

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 868 946 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: B21B 37/62, B21B 37/22

(21) Anmeldenummer: 98105768.0

(22) Anmeldetag: 30.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 02.04.1997 DE 19713604

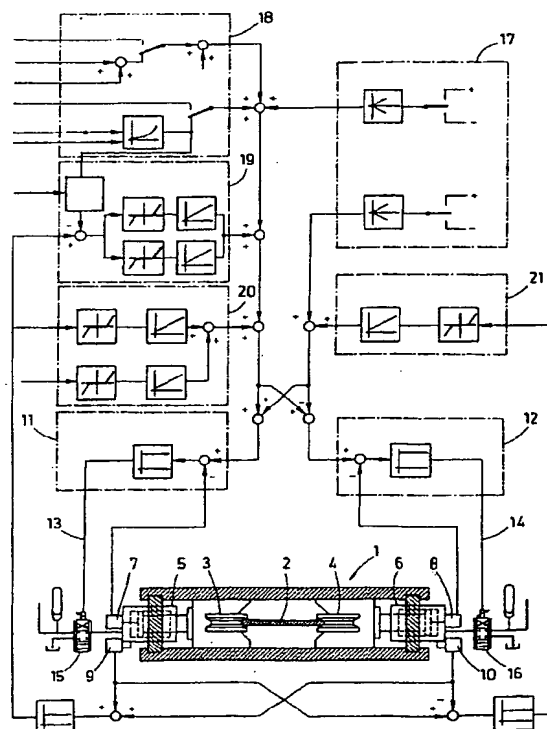
(71) Anmelder:
SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Wolters, Hermann
57271 Hilchenbach (DE)
• Spies, Wolfgang
57027 Siegen (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard et al
Patentanwälte,
Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Eine Fertigstrasse für stranggegossenes Bandmaterial vorgeordnetes positions-geregeltes Stauchgerüst

(57) Ein einer Stranggießanlage nach- und einer Fertigstraße vorgeschaltetes Stauchgerüst soll so gesteuert werden, daß das Vorband sicher in das erste Gerüst der Fertigstraße einlaufen kann, wobei zur Vermeidung von Rissen im Bandkantenbereich eine Gefügeumwandlung im Bandkantenbereich sichergestellt sein soll. Dazu wird vorgeschlagen, daß den Positionsregelkreisen für das Stauchgerüst Druckregelkreise zur Stauchgradüberwachung sowie Überlastbegrenzung und Differenzlast-Überwachung überlagert sind.



EP 0 868 946 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fertigstraße für stranggegossenes Bandmaterial mit zur Verhütung von bei der Reduktion der Banddicke an den Bandkanten auftretenden Bandmaterialrissen dieser vorgeordnetem Stauchgerüst, dessen Anstellvorrichtung Positionsregelkreise vorgeordnet sind. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Betreiben des Stauchgerüsts und der Fertigstraße.

Es hat sich bewährt, nicht gegossene Knüppel in Vorgerüsten reversierend vorzuwalzen und der Fertigstraße zuzuführen. Wesentlich weniger aufwendig erweist es sich, Dünnbänder in Kokillen von Stranggießanlagen kontinuierlich zu gießen und nach entsprechender Abkühlung und Verfestigung diese einer Fertigstraße zuzuführen. Als ökonomisch hat es sich erwiesen, das noch heiße und damit leicht verformbare Vorband bereits im ersten Gerüst der Fertigstraße mit hoher Reduktion zu walzen.

Da das Materialgefüge des stranggegossenen Vorbandes durch langes Verweilen auf höheren Temperaturen ein außerordentliches Kornwachstum aufweist, besteht bei hohen Stichabnahmen des grobkörnigen Materials im ersten Gerüst der Fertigstraße stets die Gefahr des Auftretens von Bandrissen im Kantenbereich, welche eine Nutzung des Bandes in voller Breite nicht zulassen und eine zusätzliche Arbeit erforderndes und auch durch Schrottanfall kostenintensives Besäumen des Fertigbandes erfordern.

Es ist daher schon vorgeschlagen worden, das Bandmaterial vor dem Einlaufen in die Fertigstraße im Kantenbereich zu stauchen. Durch die hierbei auftretende Materialverformung wird das ursprüngliche grobkörnige Gefüge in ein Trümmergefüge mit erst jetzt beginnender Rekristallisierung umgewandelt, dessen Feinkörnigkeit auch bei hoher Dickenreduktion Bandrisse im Kantenbereich des Bandmaterials ausschließt.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Anordnung sowie ein Verfahren zum betreiben des der Fertigstraße vorgeordneten Stauchgerüsts zu schaffen, die einerseits ein Erfassen und Einführen des Vorbandes in das erste Gerüst der Fertigstraße sichern und andererseits unter allen Umständen eine ausreichende Verformung der Bandkantenbereiche erzielen, welche die erforderliche Gefügewandlung sichern. Weiterhin soll ein einwandfreier Einlauf des Bandes auch beim Auftreten von Störfaktoren ebenso gesichert werden, wie Überlastungen des vorgelagerten Stauchgerüsts, von dessen Anstellvorrichtungen und dessen Antriebsmotoren, unbedingt unterbunden werden sollen.

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Der Zeichnung ist ein Stauchgerüst 1 entnehmbar, in welchem das stranggegossene Band 2 in seinen Randbereichen gestaucht werden kann. Das Stauchgerüst 1 weist zwei Kaliberwalzen 3, 4 auf, die über Anstellzylinder 5, 6 positionierbar sind. Den

Anstellzylindern 5, 6 sind Positions-Istwertgeber 7, 8 sowie Druck-Istwertgeber 9, 10 zugeordnet. Die Positions-Istwertgeber 7, 8 liefern die Positions-Istwerte für Positionsregelkreise 11, 12, deren Ausgänge 13, 14 auf Ventile 15, 16 einwirken, welche die Druckmittelbeaufschlagung der Anstellzylinder 5, 6 steuern.

Die Positionsvorgabe für die Spaltbreite, d.h. die Positionssollwerte für die Positionsregelkreise 11, 12 erfolgt über eine Modellberechnung im Rechner 18. Über eine Eingabeeinheit 17 kann eine Handzusatzverstellung vorgegeben werden. In dem Rechner 18 werden aus den materialspezifischen Werten des zu walzenden Werkstoffs, der geplanten Abnahme im ersten Gerüst der Fertigstraße, der Gießbandbreite und/oder der Fertigbandbreite im Zusammenhang mit der Rückbreitung ein Positions-Sollwert ermittelt, welcher den Positionsregelkreisen 11, 12 aufgeschaltet wird.

Aus dem Rechner 18 lassen sich die materialspezifischen Werte des zu walzenden Werkstoffs sowie die Abnahme im ersten Gerüst der Fertigstraße entnehmen, um in einem Stauchgrad-Überwachungskreis 19 zusammen mit der Bandtemperatur die zu erwartende Stauchkraft zu ermitteln. Die zu erwartende Stauchkraft wird mit der tatsächlichen über die Druck-Istwertgeber 9, 10 ermittelten Summenstauchkraft verglichen. Ergeben sich hier Abweichungen, so werden die Positionsregelkreise 11, 12 der Anstellzylinder 5, 6 mit entsprechend errechnetem Positionskorrekturwert so lange im Sinne eines Angleichs der Istkraft an die zu erwartende Kraft beaufschlagt, bis die Unterschiede ausgeglichen sind.

Damit die Stauchgradüberwachung nicht schon bei geringsten Unterschieden zwischen der zu erwartenden Kraft und der Summenstauchkraft Änderungen in der Anstellung bewirken, sind Regler vorgesehen, die ein vorgebbares Totband aufweisen. Erst wenn die Kraftabweichungen die vorgebbaren maximalen bzw. minimalen Werte dieses Totbandes über-/unterschreiten, wird auf die Positionsregelkreise eingewirkt.

Werden Summenkräfte gemessen, die vorgebbare Kräfte überschreiten, so bewirkt ein Überlastbegrenzungskreis 20 durch Abgabe entsprechend errechneter weiterer Positions-Korrekturwerte, daß die Positionsregelkreise 11, 12 im Sinne einer Verringerung der gemessenen Summenstauchkraft beeinflussbar sind. Im Überlastbegrenzungskreis 20 wird auch der Strom der nicht gezeigten Antriebsmotoren der Kaliberwalzen 3, 4 ausgewertet. Übersteigt der Summenstrom vorgebbare Werte, so wird ebenfalls auf die Positionsregelkreise 11, 12 im Sinne einer Verringerung der gemessenen Summenströme eingewirkt.

Auch hier werden dem Überlastbegrenzungsgregler 20 maximale Stromwerte im Zuge eines Totbandes vorgegeben, so daß die Überlastbegrenzung erst nach Überschreiten der vorgegebenen Druck- bzw. Stromwerte zu wirken beginnt.

Die von den Druckistwertgebern 9, 10 gemessenen

Druckwerte werden voneinander subtrahiert, um eine Differenz-Stauchkraft zu erhalten. Tritt eine Differenz-Stauchkraft auf, so ist das ein Indiz dafür, daß eine der Kaliberwalzen 3 oder 4 stärker belastet wird als die andere. Da die Kaliberwalzen 3, 4 gegeneinander arbeiten, ist in der Regel der Druck an dem Druckistwertgeber 9 gleich groß wie der Druck an dem Druckistwertgeber 10. Ergeben sich hier Differenzen, so können diese nur durch das einerseits in einer seitlich festen Führungseinrichtung und andererseits in der Fertigstraße eingespannte Band 2 bewirkt worden sein. Läuft das Band 2 z.B. säbelförmig in das Stauchgerüst 1 ein, so wird eine der Kaliberwalzen 3 oder 4 stärker belastet. Die Differenzstauchkraft wird einem Differenzlast-Überwachungskreis 21 aufgeschaltet, welcher bei Überschreiten vorgegebener Differenz-Stauchkräfte im Sinne einer Verringerung der Differenz-Stauchkraft die Positionsregelkreise 11 und 12 derart ansteuert, daß die Anstellzylinder gleichsinnig und um gleiche Beträge im Sinne einer Spaltverschiebung beaufschlagt werden.

Bezugszeichenübersicht

1	Stauchgerüst	
2	Band	
3	Kaliberwalze	
4	Kaliberwalze	
5	Anstellzylinder	
6	Anstellzylinder	
7	Positions-Istwertgeber	
8	Positions-Istwertgeber	
9	Druck-Istwertgeber	
10	Druck-Istwertgeber	
11	Positionsregelkreis	
12	Positionsregelkreis	
13	Ausgang	
14	Ausgang	
15	Ventil	
16	Ventil	
17	Eingabeeinheit	
18	Rechner	
19	Stauchgrad-Überwachungskreis	
20	Überlast-Begrenzungskreis	
21	Differenzlast-Überwachungskreis	

Patentansprüche

1. Fertigstraße für stranggegossenes Bandmaterial (2) mit zur Verhütung von bei der Reduktion der Banddicke an den Bandkanten auftretenden Materialrissen dieser vorgeordnetem Stauchgerüst (1), dessen Anstellvorrichtung (5, 6) Positionsregelkreise (11, 12) vorgeordnet sind,
gekennzeichnet durch
einen überlagerten, auf die Anstellkraft des Stauchgerüsts (1) ansprechenden und dessen Position einwirkenden Druckregelkreis (Stauchgrad-Überwachungskreis 19) mit vorgebbarem Ansprechintervall sowie einen auf zulässige Werte überschreitende Anstellkräfte der Kaliberwalzen (3, 4) des Stauchgerüsts (1) und/oder zulässige Werte überschreitende Belastungen der Antriebsmotoren der Kaliberwalzen (3, 4) ansprechenden, die vorgegebene Spaltweite erhöhenden und/oder den Solldruck der Anstellvorrichtungen (5, 6) des Stauchgerüsts (1) reduzierenden Lastbegrenzungsregler (20).

2. Fertigstraße nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**

einen erst bei wesentlichen Werten der Differenz der beiden Anstellkräfte der Anstellvorrichtungen (5, 6) der Kaliberwalzen (3, 4) des Stauchgerüsts (1) die Sollposition der Kaliberwalzen (3, 4) gleichsinnig ändernden Zusatzregler (Differenzlast-Überwachungskreis 21).

3. Verfahren zum Betreiben eines einer Fertigstraße für stranggegossenes Bandmaterial (2) zur Verhütung von bei dessen Reduktion im Bereich der Bandkanten auftretenden Materialrisse vorgeordneten Stauchgerüsts (1) mit dessen Anstellvorrichtungen (5, 6) zugeordneten Positionsregelkreisen (11, 12)

gekennzeichnet durch

weitere Regelkreise (19, 20), welche

- a) bis zum Erfassen des Bandmaterials durch das erste Gerüst der Fertigstraße die Anstellkräfte der Anstellvorrichtungen (5, 6) der Kaliberwalzen (3, 4) des Stauchgerüsts (1) begrenzen und/oder deren Spaltweite erhöhen,
- b) als Druckregelkreis (19) in Abhängigkeit von einem vorgegebenen, durch die Breite des Bandmaterials (2), dessen Temperatur, dessen Zusammensetzung sowie die im ersten Gerüst der Fertigstraße geplante Reduktion des Bandmaterials (2) bestimmten Stauchgrad die für diesen aufzubringende Sollkraft ermitteln und erst nach Überschreiten eines Toleranzbereiches der Abweichungen der Ist- von der Sollkraft durch den Druckregelkreis (19) eine mindestens partielle Nachführung der Ist-Positionen bewirken, und
- c) als Überlast-Begrenzungsregler (20) beim Überschreiten der zulässigen maximalen Summenstauchkräfte und/oder beim Überschreiten der zulässigen Maximallast der Antriebsmotoren des Stauchgerüsts (1) die den Anstellvorrichtungen (5, 6) des Stauchgerüsts (1) durch deren Position vorgegebene Spaltweite und/oder die diesen vorgegebenen Solldrücke bis zur Unterschreitung der zulässigen Maximalwerte reduzieren.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
gekennzeichnet durch

Regelkreise (21), welche als Zusatzregler beim Auftreten wesentlicher Differenzen der Anstellkraft der beiden Kaliberwalzen (3, 4) des Stauchgerü-
stes (1) die Sollposition der beiden Kaliberwalzen (3, 4) im Sinne einer Spaltverschiebung gleichsin-
nig und um gleiche Beträge ändert.

10

15

20

25

30

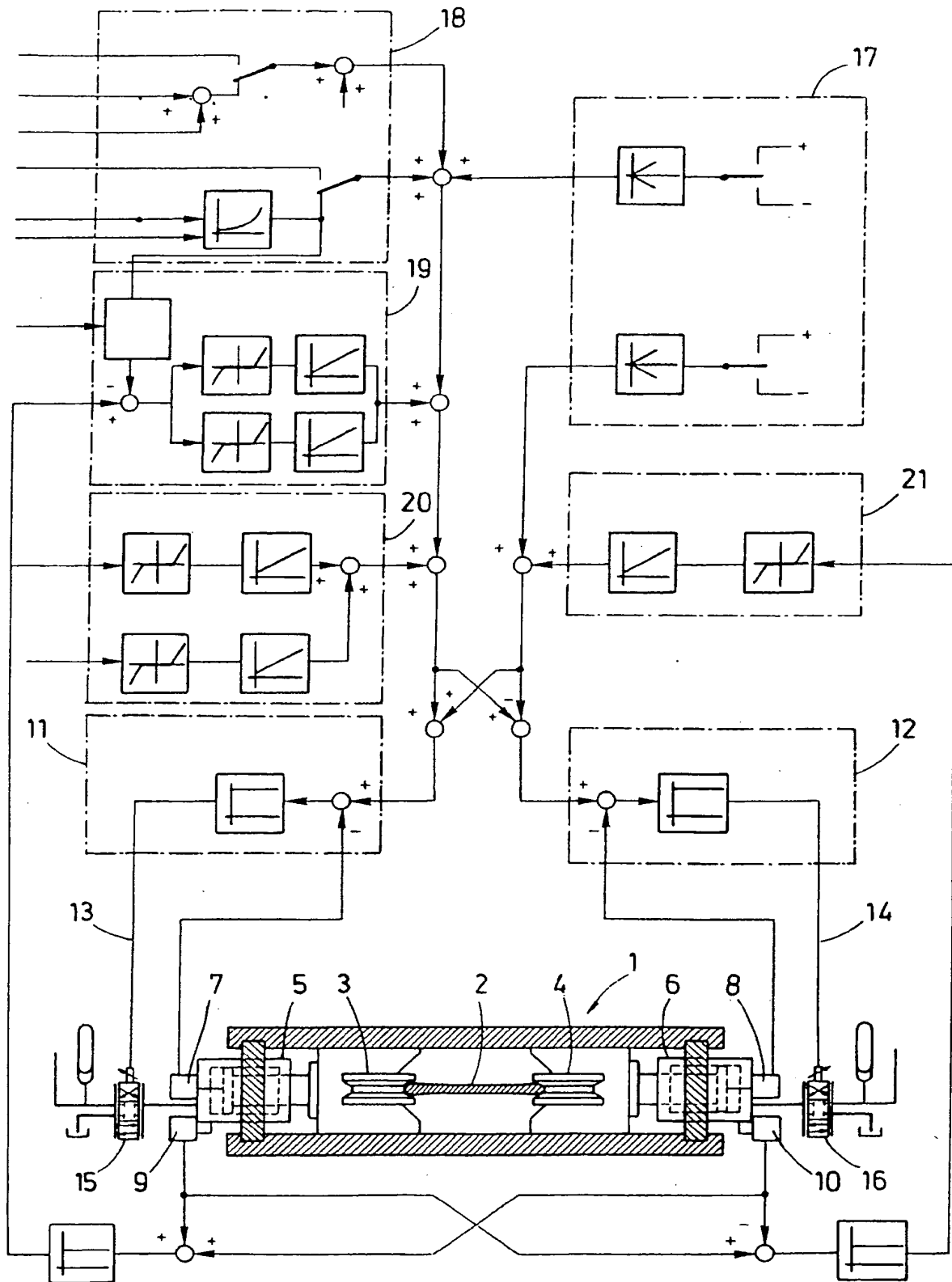
35

40

45

50

55



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 868 946 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
09.06.1999 Patentblatt 1999/23

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 37/62, B21B 37/22**

(43) Veröffentlichungstag A2:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(21) Anmeldenummer: 98105768.0

(22) Anmeldetag: 30.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 02.04.1997 DE 19713604

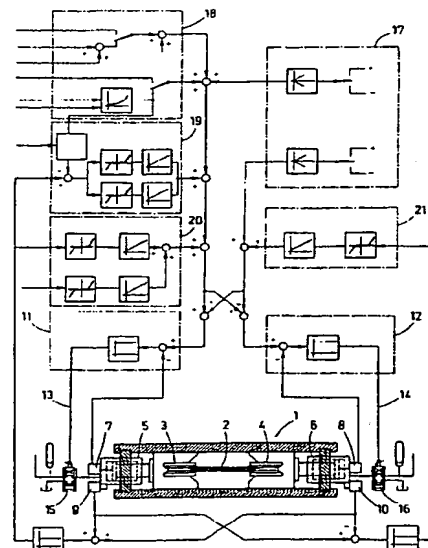
(71) Anmelder:
**SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wolters, Hermann**
57271 Hilchenbach (DE)
• **Spies, Wolfgang**
57027 Siegen (DE)

(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) **Eine Fertigstrasse für stranggegossenes Bandmaterial vorgeordnetes positions-geregeltes Stauchgerüst**

(57) Ein einer Stranggießanlage nach- und einer Fertigstraße vorgeschaltetes Stauchgerüst soll so gesteuert werden, daß das Vorband sicher in das erste Gerüst der Fertigstraße einlaufen kann, wobei zur Vermeidung von Rissen im Bandkantenbereich eine Gefügeumwandlung im Bandkantenbereich sichergestellt sein soll. Dazu wird vorgeschlagen, daß den Positionsregelkreisen für das Stauchgerüst Druckregelkreise zur Stauchgradüberwachung sowie Überlastbegrenzung und Differenzlast-Überwachung überlagert sind.



EP 0 868 946 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 5768

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 41 04 001 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 13. August 1992 * das ganze Dokument *	1,3	B21B37/62 B21B37/22
A	DE 34 23 560 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 9. Januar 1986 * das ganze Dokument *	1-4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 050 (M-062), 9. April 1981 & JP 56 006707 A (NIPPON STEEL CORP), 23. Januar 1981 * Zusammenfassung *		
A	DE 40 03 717 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 14. August 1991		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21B B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. April 1999	
		Prüfer Rosenbaum, H	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

BEST AVAILABLE COPY

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 10 5768

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4104001	A	13-08-1992	KEINE	
DE 3423560	A	09-01-1986	AT 35387 T	15-07-1988
			DE 3563516 A	04-08-1988
			EP 0166981 A	08-01-1986
			JP 61014013 A	22-01-1986
			US 4590778 A	27-05-1986
DE 4003717	A	14-08-1991	KEINE	

BEST AVAILABLE COPY

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)